

DE2418445

Abstract

Stepwise, continuous deep drawing of a plastics sheet held in a frame by vacuum forming gives articles having a concave or similar surface; the moulding being used later as a stiff shell to be backed by a foam plastics layer. The supporting frame for the sheet has hinges at the positions corresp. to the hollow region of the pattern; the hinges are used to enable the supporting frame to be depressed to correspond approx. to the surface shape of the pattern. When heating to 150 degrees C is used for the sheet, the hinges are pref. carried on a pair of rails, and the pattern is pulled in below them after the sheet has been heated; the ends of the frame are then raised, esp. using piston-cylinder units, and vacuum is finally applied to pull the sheet down onto the pattern. Subsequent deforming of the sheet to the curved or hollow pattern is considerably reduced, giving a much better prod., esp. for dashboards, transmission housings, etc., for cars.

BEST AVAILABLE COPY

⑤

Int. Cl. 2:

B 29 C 17-03

① BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 18 445 A1

BEST AVAILABLE COPY

⑪

# Offenlegungsschrift 24 18 445

⑫

Aktenzeichen:

P 24 18 445.0

⑬

Anmeldetag:

17. 4. 74

⑭

Offenlegungstag:

30. 10. 75

⑮

Unionspriorität:

⑯

⑰

⑱

—

②

Bezeichnung:

Verfahren zum schrittweise fortlaufenden Tiefziehen von in einem Spannrahmen gehaltenen und in diesem erwärmten Kunststoff-Folien

③

Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart

④

Erfinder:

Breitling, Rolf, Dipl.-Ing., 7032 Sindelfingen; Starzmann, Heinz, 7267 Bad Liebenzell

DT 24 18 445 A1

10. April 1974

Daim 10 126/4

Verfahren zum schrittweise fortlaufenden Tiefziehen von  
in einem Spannrahmen gehaltenen und in diesem erwärmten  
Kunststoff-Folien

---

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum schrittweise fortlaufenden Tiefziehen von in einem Spannrahmen gehaltenen und in diesem erwärmten Kunststoff-Folien oder Kunststoff-Platten auf einer Modellform durch Vakuumverformung, die in warmem Zustand plastisch verformbar sind und nach ihrer Abkühlung eine steife Formschale bilden, die in einem weiteren Arbeitsgang, gestützt in einem Schäumwerkzeug, zum Aufschäumen einer sich mit der Formschale verbindenden Schaumstoffschicht verwendet wird.

Plastikformschalen dieser Art, die auf ihrer Innenseite mit einer Schaumstoffschicht versehen sind, dienen dazu, beispielsweise den Kardantunnel in einem Kraftfahrzeug abzudecken und eine Verbindung zum Armaturenbrett herzustellen, wo in der Formschale Öffnungen für ein Radio, für Heizungs- oder Lüftungsregulierhebel od. dgl. vorgesehen sind.

Beim Vakuumverformen nach dem bisher herkömmlichen Verfahren werden die Folien in einer Ebene eingespannt und so weit erwärmt, daß sie über einem Modell plastisch verformt werden können, dort verformt werden und nach ihrer Abkühlung die Form des Modelles angenommen haben. Hierbei entstanden sehr oft große Verformungsgrade, die zu Dünnstellen im thermoplastischen Material und auch oft zu Oberflächenstrukturverzerrungen führten, da das verwendete Kunststoffmaterial seiner Bestimmung gemäß mit Narbungen oder sonstigen der Verzierung dienenden Eindrückungen versehen war. Außerdem neigte das zu verformende Material leicht zur Faltenbildung. Mit dem bisher üblichen Verfahren lassen sich außerdem nicht solche Modellformen abdecken und bilden, die im Längsschnitt gesehen eine konkave Einknickung haben, zumindest nicht ohne einen starken Narbenverzug oder nicht ohne unerträgliche Schwächung der Folienstücke.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Möglichkeit zu schaffen, auch solche Modelle, die in der Mitte Vertiefungen haben oder sonst irgendwie konkav ausgebildet sind, in einem ähnlichen Verfahren mit einer plastischen Kunststoffschicht abdecken zu können, woraus dann die gewünschte Form entsteht, ohne daß es zu starkem Narbenverzug und Dünnstellen im thermoplastischen Material kommt.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung dadurch gelöst, daß der Spannrahmen an im konkaven Bereich tiefer als im Randbereich liegenden Stellen der Modellform wenigstens ein Scharnier aufweist, das es erlaubt, Flächen der Kunststoff-

Folie während des Ziehvorganges tiefer zu halten als andere Flächen derselben. Bei diesem Verfahren befindet sich die auf etwa 150 °C erwärmte Kunststoff-Folie in einem Rahmen eingespannt über der Modellform. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung können dann das Scharnier oder die Scharniere des Spannrahmens wenigstens zunächst von einer Transportkettenschiene od. dgl. abgestützt sein, worauf dann die Modellform von unten her in den Bereich der erwärmten Kunststoff-Folie eingefahren wird, wobei die Enden des Spannrahmens angehoben werden und im letzten Abschnitt des Anhebens ein Vakuum eingeschaltet wird, das die Kunststoff-Folie vollständig an die Modellform ansaugt. Dabei können die Enden des Spannrahmens durch unter diesen angeordnete Hubzylinder angehoben werden, während das Scharnier oder wenigstens eins der mittleren Scharniere seine Höhenlage beibehält oder nur wenig ändert. Andererseits können die Enden des Spannrahmens aber auch beim Anheben der Modellform durch an dieser vorgesehene Anschläge zusammen mit dieser angehoben werden, während das Scharnier oder wenigstens eins der mittleren Scharniere seine Höhenlage beibehält oder nur wenig ändert.

Die einzelnen Verfahrensschritte, wie das Heranfahren der Kunststoff-Folie, das Einspannen derselben in den Spannrahmen, das Abschneiden derselben vom Band und ihre Erwärmung sowie das Einfahren der Modellform, das Einschalten des Vakuums, die Abkühlung, die auch noch durch einen Ventilator beschleunigt werden kann, das Ausfahren der Modellform und das Abnehmen der abgekühlten und steifen Formschaale können automatisch gesteuert werden, so daß die gesamte

Anlage von einem einzigen Arbeiter betreut werden kann, der im wesentlichen nur noch Überwachungsfunktionen ausübt, nachdem er die zum Ingangsetzen der Vorrichtung notwendigen Handgriffe und zum Außerbetriebsetzen derselben notwendigen Maßnahmen durchgeführt hat. Diese Vorrichtungen, mit denen das beschriebene Verfahren durchgeführt wird, können in der Modellform an bevorzugten Stellen, wie beispielsweise an tiefer liegenden Knickstellen, an Hohlkehlen od. dgl. Löcher zur Übertragung des Vakuums in den zwischen der Kunststoff-Folie und der Modellform befindlichen Bereich aufweisen.

Die Erfindung wird anhand von einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel in der folgenden Beschreibung näher erläutert, der auch weitere Einzelheiten des beschriebenen Verfahrens und der zu seiner Durchführung verwendeten Vorrichtung entnommen werden können. Es zeigen

- Fig. 1                    eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Tiefziehverfahrens,
- Fig. 2                    eine Seitenansicht dieser Vorrichtung mit in einem Spannrahmen über der Modellform eingespannten Kunststoff-Folienstück,
- Fig. 3                    dieselbe Ansicht der Vorrichtung in einer Arbeitsstellung, in der die Enden des Spannrahmens durch Hubzylinder angehoben sind.

Die Zeichnung zeigt eine Strahlerheizung 1, eine Transportkette 2 und ein Schneidmesser 3, das von dem Kunststoff-Folienband 4 ein Folienstück 5 abzuschneiden vermag. Das abgeschnittene Folienstück 5 kann in einem Spannrahmen 6 gehalten, gespannt und aufgeheizt werden. Der Spannrahmen 6 weist ein Scharnier 7 auf. Unter den beiden Enden des Spannrahmens sind Hubzylinder 8 angeordnet. Zwischen den Hubzylindern 8 befindet sich ein Hubtisch 9, auf dem eine Modellform 11 liegt, die als Tiefziehform dient und demgemäß die Konturen und Abmessungen der Form aufweist, die das Folienstück nach seiner Verformung annehmen soll.

Der Tiefziehvorgang wird nun folgendermaßen durchgeführt:

Nachdem das abgeschnittene Kunststoff-Folienstück 5 in den Spannrahmen 6 eingespannt ist, bleibt es zunächst mit diesem unter der eingeschalteten Strahlerheizung 1, bis es die notwendige Temperatur angenommen hat. Das erwärmte Folienstück 5 wird dann mit der Transportkette 2 über den Hubtisch 9 gefahren, auf dem sich die Modellform 11 befindet, so daß das Folienstück 5 mit dem Spannrahmen 6 in die in Fig. 2 dargestellte Lage über der Modellform 11 gelangt. Nun wird sofort der Hubtisch 9 angehoben und gleichzeitig werden die Hubzylinder 8 ausgefahren, so daß die Modellform und der Rahmen in die in Fig. 3 dargestellte Lage kommen. Das Scharnier 7 hat dabei seine Höhenlage nicht, oder nur wenig, geändert. Daraufhin wird das Vakuum eingeschaltet, wodurch Luft durch die bei 12 angedeuteten Löcher abgesaugt und dadurch bei gleichzeitigem weiteren Anheben der Modell-

form 11 die Folie um diese durch Ansaugen herumgelegt wird.

Die Kunststoff-Folie bleibt nun in der zuletzt geschilderten Lage einige Zeit bis sie abgekühlt ist. Diese Abkühlung kann noch durch Ventilatoren unterstützt werden, so daß sie in noch kürzerer Zeit vonstatten geht. Nach der Abkühlung der Kunststoff-Folie wird der Spannrahmen 6 geöffnet und diese wird von der Modellform gelöst. Daraufhin können die Hubzylinder, der Hubtisch und der Spannrahmen in ihre Ausgangslagen zurückgefahren werden, so daß das Spiel von neuem beginnen kann.

Die Enden des Spannrahmens 6 können beim Anheben der Modellform durch an dieser vorgesehene Anschläge zusammen mit dieser angehoben werden, während das Scharnier 7 oder wenigstens eins der mittleren Scharniere seine Höhenlage beibehält oder nur wenig ändert. Hierdurch kann man sich noch in weiterem Maße den verschiedenen Formen einer Modellform anpassen.



# Ansprüche

1. Verfahren zum schrittweise fortlaufenden Tiefziehen von in einem Spannrahmen gehaltenen und in diesem erwärmten Kunststoff-Folien oder Platten auf einer Modellform durch Vakuumverformung, die in warmem Zustand plastisch verformbar sind und nach ihrer Abkühlung eine steife Formschale bilden, die in einem weiteren Arbeitsgang als Form zum Aufschäumen einer sich mit der Formschale verbindenden Schaumstoffschicht verwendet wird, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Spannrahmen (6) an im mittleren Bereich tiefer als im Randbereich liegenden Stellen der Modellform (11) wenigstens ein Scharnier (7) aufweist, das erlaubt, Teile der Kunststoff-Folie (5) während des Ziehvorganges tiefer zu halten als andere Teile der Kunststoff-Folie.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem sich die auf etwa 150 °C erwärmte Kunststoff-Folie über der Modellform befindet, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Scharnier (7) oder die Scharniere des Spannrahmens (6) wenigstens zunächst von einer Transportkettenschiene (2) od. dgl. abgestützt sind und dann die Modellform (11) von unten her in den Bereich der erwärmten Kunststoff-Folie (5) eingefahren wird, wobei die Enden des Spannrahmens (6) angehoben werden und im letzten Abschnitt des Anhebens ein Vakuum eingeschaltet wird, das die Kunststoff-Folie (5) vollständig an die Modellform (11) ansaugt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Enden des Spannrahmens (6) durch

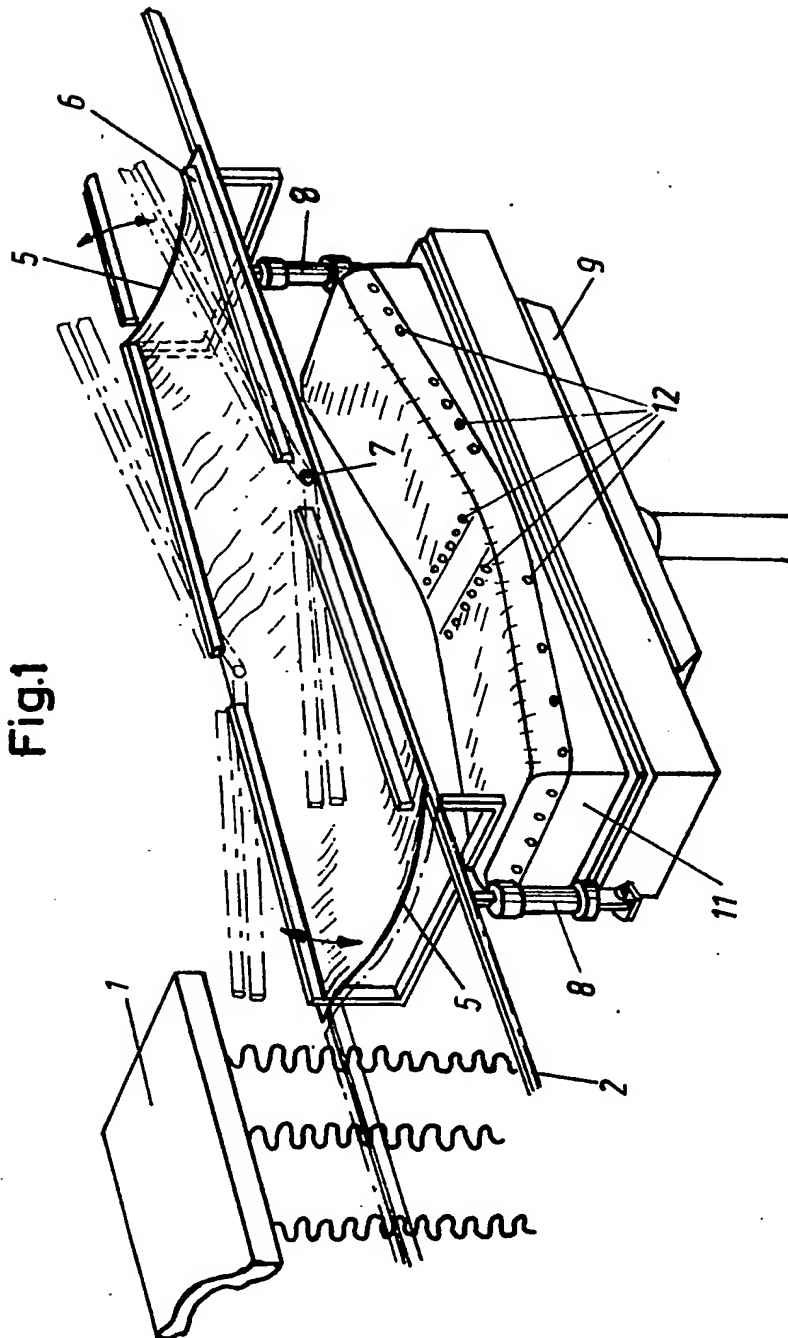
unter diesen angeordnete Hubzylinder (3) angehoben werden, während das Scharnier (7) oder wenigstens eins der mittleren Scharniere seine Höhenlage beibehält oder nur wenig ändert.

4. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Enden des Spannrahmens (6) beim Anheben der Modellform (11) durch an dieser vorgesehene Anschläge zusammen mit dieser angehoben werden, während das Scharnier (7) oder wenigstens eins der mittleren Scharniere seine Höhenlage beibehält oder nur wenig ändert.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die einzelnen Verfahrensabschnitte wie Heranfahren der Kunststoff-Folie (5), Einspannen derselben in den Spannrahmen, Abschneiden derselben vom Band (4) und ihre Erwärmung sowie Einfahren der Modellform, Einschalten des Vakuums, Abkühlung, gegebenenfalls beschleunigt durch einen Ventilator, Ausfahren der Modellform (11) und Abnehmen der abgekühlten und steifen Formschale automatisch gesteuert werden.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in der Modellform (11) an bevorzugten Stellen, wie an tiefer liegenden Knickstellen, Hohlkehlen od. dgl. Löcher (12) zur Übertragung des Vakuums in den zwischen der Kunststoff-Folie und der Modellform (11) befindlichen Bereich vorgesehen sind.

2418445 X

Daim 10126/4  
Bl.1

• 11 •



B29C 17-03 AT:17.04.1974 OT:30.10.1975

509844/0527

Fig.2

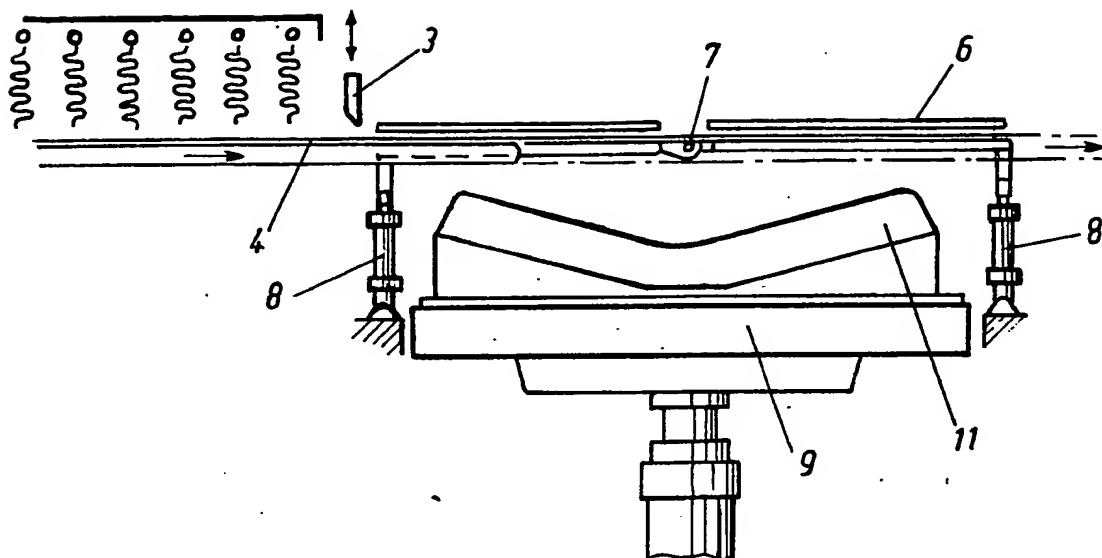
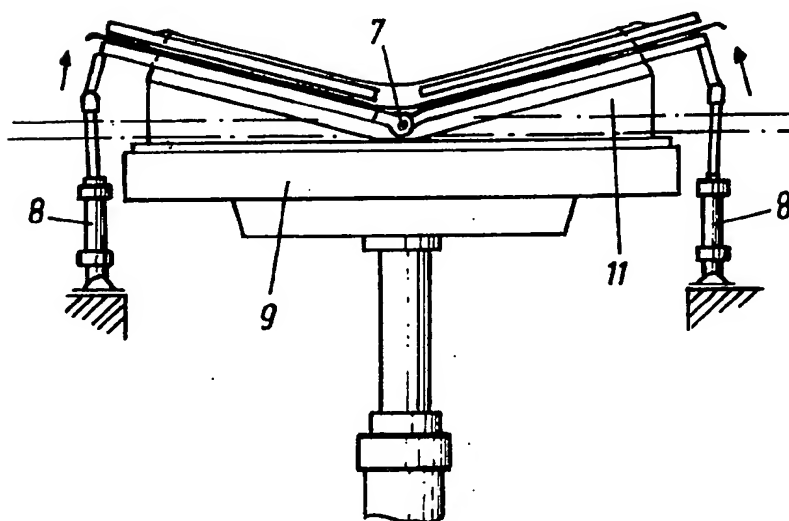


Fig.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**